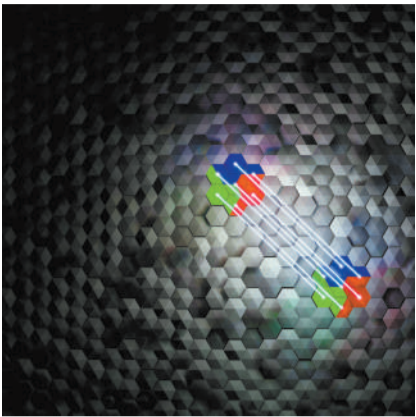


无差错量子计算机或成现实

首次实现对两个逻辑量子位的一组计算操作



逻辑量子位门操作的艺术图，它通过量子纠错保护其免受故障的影响。
图片来源:约翰内斯·克努兹

科技日报北京5月25日电(实习记者张佳欣)据25日发表在《自然》杂志上的论文,由奥地利因斯布鲁克大学实验物理系的托马斯·蒙兹、德国亚琛工业大学的马库斯·穆勒和德国于利希研究中心领导的团队展示了容错量子计算的基本构建模块,首次成功地实现了对两个逻辑量子位的一组计算操作,可以用来实现任何可能的操作,意味着无差错量子计算机或将成为现实。

量子计算机本质上更容易受到来自环境的干扰,因此可能总是需要纠错机制,否则错误将在系统内不受控制地传播,信息将丢失。量子不可克隆定理表明,对任意一个未知的量子态进行完全相同的复制的过程是不可实现的,因此可以通过将逻辑量子信息分配到多个物理系统的纠缠态来实现冗余,例如多个单独的原子。

因斯布鲁克实验物理学家卢卡斯·波斯勒解释说:“对于现实世界的量子计算机,我们需要一套通用的门,用它可以对所有算法进行编程。”

研究团队在具有16个被捕获原子的离子阱量子计算机上实现了这个通用门集。量子信息存储在两个逻辑量子位中,每个量子位分布在七个原子上。

现在,研究人员首次可以在这些容错量子位上实现两个计算门,这对于通用门集是必要的:对两个量子位进行作用的门(一个控-非门)和一个逻辑T门,这在容错量子位上特别难实现。

物理学家们通过在逻辑量子位中准备一个特殊的状态,并通过纠缠门操作将其传递到另一个量子位来演示了T门。

在编码的逻辑量子位中,存储的量子信

息受到保护,不会出错。但是如果设有计算操作,这是没有用处的,而且这些操作本身很容易出错。于是,研究人员对逻辑量子位进行了操作,这样就可以检测和纠正由底层物理操作造成的错误。因此,他们在编码的逻辑量子位上实现了第一个通用门集的容错实现。

容错的实现比非容错需要更多的操作。这将在单个原子的尺度上引入更多的误差。工作量和复杂性增加了,但产生的质量更好。研究人员还使用经典计算机上的数值模拟来检查和确认他们的实验结果。

研究人员已经展示了在量子计算机上进行容错计算的所有基础。现在的任务是在更大的、更有用的量子计算机上实施这些方法。在离子阱量子计算机上演示的这种也可以用于其他量子计算机的体系结构。



比跳蚤还小,几个微型螃蟹机器人站在一起。
图片来源:美国西北大学

科技日报北京5月25日电(记者张梦然)据25日发表在《科学·机器人》杂志上的一项研究,美国西北大学工程师开发出有史以来最小的遥控步行机器人,它以一种小巧可爱的螃蟹形式出现。

这只微型螃蟹只有半毫米宽,可弯曲、扭曲、爬行、行走、转身甚至跳跃。研究人员还开发了形似尺蠖、蟋蟀和甲虫的毫米大小的机器人。

领导实验工作的约翰·罗杰斯说,机器人学是一个令人兴奋的研究领域,微型机器人的发展更是学术探索的一个有趣话题。

研究人员表示,新技术能够实现多种受控运动方式,并且可以每秒一半身长的平均速度行走。对于陆地机器人来说,要在如此小的规模上实现这一点非常具有挑战性。

微型螃蟹机器人比跳蚤还小,它不是由复杂的硬件、液压或电力驱动的。相反,它的力量在于它身体的弹性。为了构建机器人,研究人员使用了一种形状记忆合金材料,这种材料在加热时会转变为“记忆”的形状。研究人员使用扫描的激光束在机器人身体的不同目标位置快速加热,一层薄薄的玻璃涂层在冷却时弹性地使相应的结构部分恢复到其变形前的形状。

随着机器人从一个阶段变为另一个阶段,变形为记忆形状并再次变回,它就会产生运动。激光不仅能远程控制机器人启动,扫描方向也决定了机器人的行走方向。例如,从左向右扫描会导致机器人从右向左移动。

罗杰斯解释说,因为这些结构非常小,冷却速度非常快。事实上,缩小这些机器人的尺寸可以让它们跑得更快。

研究人员还引入了一种受儿童弹出式书籍启发的组装方法。研究团队以平坦的平面几何形状制造了行走腿结构的前身。然后,他们将它们黏合到略微拉伸的橡胶基材上。当拉伸的基材松弛时,会发生受控的屈曲过程,导致螃蟹“弹出”成精确定义的三维形状。通过这种制造方法,研究团队可制造几乎任何尺寸或3D形状的步行机器人。

同一研究团队,去年9月曾推出了一款带翼微芯片,那是迄今最小的人造飞行结构,被《自然》杂志以封面形式刊发。而今研究团队在构建微小机器人领域再进一步,创造了最小的遥控步行机器人。在实际应用中,你可以把它想象成修复或组装行业中的微缩版机器人,或者作为微型手术助手来帮助人类医生清除阻塞的动脉、止血或消除癌症肿瘤,换句话说,它将是未来微创手术的重要“参与者”。

形似螃蟹 史上最小遥控步行机器人面世

比跳蚤还小,可行走、弯曲、爬行、转身和跳跃

量子通用门集的突破

高保真度三量子位原生量子门首次实验演示



研究员尤塞普·金在为实验预先安装超导QPU。
图片来源:美国劳伦斯伯克利国家实验室

科技日报北京5月25日电(记者张梦然)应用于量子位的高保真量子逻辑门,是可编程量子电路的基本构建模块。美国劳伦斯伯克利国家实验室高级量子测试平台(AQT)的研究人员在超导量子信息处理器中,进行了三量子位高保真iToffoli原生门的首次实验演示。研究成果近日发表在《自然·物理学》上。

嘈杂的中等规模量子处理器通常支持一个或两个量子位原生门,这些门类型可直接由硬件实现。更复杂的门是通过将它们分解为原生门序列来实现。该团队的演示为通用量子计算增加了一种新颖且强大的原生三量子位iToffoli门,该门的保真度非常高,达到98.26%。

Toffoli(也称控-控-非门,CCNOT)是经典计算中的关键逻辑门,因为它是通用的,所以它可构建所有逻辑电路来计算任何所需的二进制运算。此外,它是可逆的,允许从输

出中确定和恢复二进制输入(位),因此不会丢失任何信息。

在量子电路中,输入的量子位可处于0和1状态的叠加。量子位与电路中的其他量子位物理连接,随着量子位数量的增加,实现高保真量子门变得更加困难。计算操作所需的量子门越少,量子电路越短,就在最终结果发生错误之前改进算法。因此,降低量子门的复杂性和运行时间至关重要。

Toffoli门与Hadamard门一起形成了一个通用的量子门集,允许研究人员运行任何量子算法。在主要计算技术(超导电路、捕获离子和里德堡原子)中实施多量子位门的实验已成功证明三量子位门上的Toffoli门,保真度平均在87%到90%之间。然而,此类演示要求研究人员将Toffoli门分解为一个和两个量子位门,从而使门操作时间更长并降低了其保真度。

为创建一个易于实现的三量子位门,AQT设计了一个非传统的iToffoli门,方法是将固定在相同频率的同步微波脉冲应用于线性链中的3个超导量子位。

实验证明,与Toffoli门类似,这种三量子位iToffoli门可用于执行高保真度的通用量子计算。此外,研究人员发现,超导量子处理器上的门原理图可产生额外的三量子位门,从而提供更有利的门合成,以将量子门分解成更短的门来改善电路运行时间。

研究人员称,“由于退相干,我们知道更长和更复杂的门序列会损害保真度,因此执行某个算法的总门操作时间很重要。该演示证明,我们可一步实现三量子位门,并减小门合成的电路深度(门序列的长度)。此外,与以前的方法不同,我们的门方案不包括量子位容易退相干的更高激发态,因此产生了高保真门”。

做游戏的开发者,还是导弹的程序员?

以色列军工企业用“使命感”召唤人才

今日视点

◎本报记者 胡定坤

日前,以色列最主要的国有军工企业、全球知名的航空航天装备和武器制造商——以色列航空航天工业集团(IAI)发起了一场轰轰烈烈的招聘活动,旨在招募顶尖软件工程师。众所周知,程序员在任何国家的高科技行业中都享有极高的待遇,而国有企业的薪资难以与私营企业竞争。

那么,IAI怎样才能从其他公司抢到心仪的人才呢?答案是,用广告激发人才的“使命感”。

招聘广告引发争议

据《以色列时报》报道,近一周以来,IAI在以色列各大城市的广告牌及互联网上投放了大量广告。这些广告采取了前所未有的形式,其主要内容是一张坐在笔记本电脑前大笑的年轻男士或女士的照片和两段文字,一段在“讽刺”甚至“嘲笑”这位程序员的现有工作,另一段呼吁其加入IAI从事更有“使命感”的工作。

例如,一则广告的第一段文字是:“向阿尔玛致敬,她是位列‘院长名单’的优秀毕业生,她的工作却在帮助一家使成千上万孩子沉迷的游戏公司”;第二段文字是:“阿尔玛,与其玩弄你的职业生涯,不如来开发和生产世界上最先进的无人机。”另一则类似的广告是:为软件工程师罗恩鼓掌,他的工作促成成千上万的人沉迷于在线游戏;与其赌上你的职业生涯,不如加入我们成为最先进的“箭”式导弹的一部分。

毫无疑问,IAI的广告引起了不少争议,很多人质疑其过于宣传其他行业的“黑暗

面”,甚至有人在“推特”等社交媒体回击——相比游戏等其他行业,造武器和导弹的IAI每年杀死的人更多。

人才不足加剧竞争

IAI不惜发布“引战”广告招聘人才的背后是以色列科技产业人力资源的不足。根据以色列创新署2021年4月发布的数据,2020年以色列科技行业的年均就业人数为33.4万人,约占全国总劳动人口的10%,从全球范围看,这个比例已经非常高。但是,以色列科技行业仍然有13000个空缺岗位,这导致以色列高科技企业不惜重金抢夺人才。

据统计,截至2021年10月,以色列科技行业平均月薪达到8240美元,同比增长8%,其中软件工程师是收入最高的岗位之一,平均月薪超过11000美元。为了充分挖掘人才的工作潜力,不少科技公司热衷营造“工作就像家庭”的氛围,在公司内部设立健身房,提供免费饮料食品,播放悠扬动听的音乐,甚至提供游戏机供员工娱乐和放松。

2021年,以色列上映了一部名为“A Wonderful Land”短剧讽刺以色列科技行业一些常见的“过度行为”,其中就包括不择手段地追逐人才。剧中有一个情节是两名科技企业负责人处心积虑接近一名在以色列军方技术部门服役的士兵,引诱其进入公司工作。情节虽然夸张但并非完全脱离事实,以军代号为“8200”的网络部队的士兵在退役后可以轻而易举地在科技公司找到月薪上万美元的工作。

“使命召唤”效果显著

武器是高科技的结晶。理论上说,造导弹的IAI比游戏公司更需要人才。但是,作为国有企业,IAI很难提供更有吸引力的薪水和

图是IAI广告。大意为“尊重罗恩,一位软件工程师,感谢他让成千上万的人沉迷于在线游戏!”“赌上你的职业生涯,不如在‘创世纪2’(IAI月球探测器项目)项目中充实自己!”
图片来源:IAI

奖金,用“为国奉献”的使命感召唤人才成为其不得不采用的手段。

从招聘情况看,这种手段堪称效果显著。IAI首席关系官吉利·梅在接受《以色列时报》采访时透露,自从上述广告发布后,IAI每天收到的应聘简历数量增加了5倍,该公司正在计划开启第二阶段的招聘活动。在酒吧、咖啡馆和娱乐场所放置广告。

梅称,IAI在此次活动前进行了深入研究,“我们发现工作的意义或目的、对国家的



贡献、技术的深度和广度对潜在的应聘者非常重要。”IAI的薪水无法与刚刚获得A轮融资的初创企业竞争,但与市场相比也不错,“而且我们有使命感,我们让以色列的人民晚上睡得安稳。”

事实上,除了“使命感”,IAI也有财力保证员工获得不错的薪水。2021年,该公司导弹、无人机等武器装备的销售额约为45亿美元,至今为止,其已经签约但尚未完成的订单金额高达140亿美元。

新冠病毒诱发损伤的主要位点,这意味着去除呼吸道和血管的图像,然后增强留下的图像,以揭示在没有计算机帮助时可能会遗漏的病变。

高欣团队利用数千名新冠肺炎住院患者的胸部CT扫描数据训练和验证其算法,在专业放射科医生的帮助下完善了该算法,然后将其应用于数十名肺部有问题的新冠病毒幸存者,这些人都经历过需要重症监护治疗的严重疾病。

最终,研究团队证明,该工具可以揭示冠状病病毒感染者的肺纤维化迹象,从而有助于解释呼吸短促、咳嗽和其他肺部症状,而用标准的CT图像分析方法不可能做到这一点。

AI能诊断新冠感染后的肺部特殊问题

国际战“疫”行动

科技日报北京5月24日电(记者刘震)沙特和中国的科学家携手开发出了一款新的计算机辅助诊断工具,该人工智能系统(AI)可以帮助医生们应对监测病毒(包括新冠病毒)感染患者肺部健康时面临的一些挑战,可诊断出其他手段无法识别出的肺部问题。最新研究发表于《自然·机器智能》杂志。

研究负责人、阿卜杜拉国王科技大学计算机科学家和计算生物学家高欣(音译)解释说,与其他呼吸系统疾病一样,新冠病毒也会对人的肺部造成持久损害,但医生们一直难以可视化这种损害。传统的胸部扫描无法可靠地检测出肺部瘢痕和其他肺部异常迹象,这使医生们很难跟踪持续性呼吸问题和其他冠状病毒感染并引发症状者的健康和恢复情况。

鉴于此,高欣联合哈尔滨医科大学的科

学家共同创建了一款名为“深部肺实质增强”(DLPE)的新工具,其将AI算法与标准胸部成像数据结合,以揭示其他方法无法识别出的指示肺功能障碍的视觉特征。

高欣解释说,新工具会首先消除与肺实质组织无关的任何解剖特征,肺实质组织是

NASA计划将双人送上火星待30天

科技日报北京5月25日电(记者刘震)据美国趣味科学网站24日报道,美国国家航空航天局(NASA)于近日公布了其为期30天的双人火星表面任务初步计划。NASA的目标是在本世纪30年代末或40年代初,将宇航员送至火星表面,并执行相关科学任务。

NASA表示实现这一愿景仍面临诸多挑战。即便资金和技术都能按时到位,考虑到地球和火星之间的漫长距离,往返时间将为500天左右。此外,重力或缺乏重力也将是一个问题。宇航员将在长达数月的微重力状态下抵达火星,还要在火星的微重力下工作(火星上的重力仅为地球的三分之一)。NASA建议,解决办法之一可能是让宇航员在执行任务期间住在加压的漫游车内。

NASA太空建筑主管库尔特·沃格尔在YouTube视频中表示:“我们希望最大限度地提高科技水平,这样我们就可以让宇航员在30天里能更好地在火星上行走并最大限度地开展科学研究。”

NASA指出,这一计划尚处于早期阶段,可能会发生很大变化。NASA设想使用一种类似于栖息地的航天器,使用由化学燃料和电力驱动的混合火箭级,将4名宇航员送至火星,其中2名宇航员降落在火星表面。

在宇航员到达火星前,NASA会先执行一次无人任务,将约25吨物资和硬件送往火星,包括一辆载人、加满油的火星漫游车,等待宇航员到来之后,即可开展相关任务。



让眼睛免受感染的角膜T细胞发现

科技日报北京5月25日电(实习记者张佳欣)根据澳大利亚彼得·多尔蒂感染与免疫研究所的一项突破性新研究,角膜——眼睛的透明保护性外层,对帮助人们看东西至关重要。它能产生一种微妙而有限的免疫反应,在不损害人们视力的情况下对抗感染。24日发表在《细胞报告》上的这项研究表明,角膜中存在能够“巡逻”和对抗病毒感染的长寿记忆T细胞,颠覆了目前认为健康的角膜中没有T细胞的观点,扩大了眼睛对感染免疫反应的理解。

研究团队使用多光子显微镜,提供了活的、完整的生物组织的实时图像,以研究感染单纯疱疹病毒的小鼠的角膜细胞。图像显示,小鼠的眼睛中产生了长期存活的记忆T细胞来对抗感染。病毒被清除后,记忆T细胞仍留在角膜中,以防止未来再

感染。对健康人眼睛的先进成像也揭示了在角膜上“巡逻”的免疫细胞,这是细胞在人眼中移动的第一次成像。多尔蒂研究所实验室负责人、墨尔本大学教授斯科特·米勒说:“目前关于健康角膜中没有T细胞的认识需要重新考虑,因为我们的表明,组织驻留记忆T细胞(TRM细胞)可进入角膜并在那里停留很长一段时间。”米勒教授表示,这些发现对理解眼睛如何抵御危险的感染具有重要意义,将提高人们对如何保护眼睛免受单纯性疱疹病毒等导致永久性失明的感染的理解。这对于了解诸如干眼病和常见的眼睛过敏等慢性眼疾也有意义。在这些疾病中,多余的T细胞也可能导致疾病。